

JP55134153

Title:
HOT ROLLING MILL ROLL MATERIAL

Abstract:

PURPOSE:To enhance the seizing and wear resistances of the title material by making the material of high carbon high chromium cast iron having a specified compsn. Si and Mn. **CONSTITUTION:**This hot rolling mill roll material consists of, by weight, C 3.5- 4.5%, Si 0.3-2.5%, Mn 0.3-2%, Cr 10-25%, and the balance Fe and impurities or further contains one or more out of Mo<math>\leq 10\%, W<math>\leq 10\% and V<math>\leq 5\% as required. Ni<math>\leq 5\% may be added furthermore. Since this material is of high carbon and high chromium, a large amt. of granular or lumpy special carbide is precipitated to perfectly prevent seizing, and the Mo, W, V and Ni raise the hardness of the carbide. This material well satisfies surface roughening resistance and heat crack resistance which are required as a hot rolling mill roll material as a matter of course.

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑭ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭55—134153

⑮ Int. Cl.³
C 22 C 37/06

識別記号

庁内整理番号
6761—4K

⑯ 公開 昭和55年(1980)10月18日

発明の数 4
審査請求 未請求

(全 7 頁)

⑰ 熱間圧延ロール材

⑱ 発明者 横山靖

横浜市緑区竹山 1—12—10

⑲ 特 願 昭54—41591

⑳ 出 願 人 関東特殊製鋼株式会社

㉑ 出 願 昭54(1979)4月6日

藤沢市辻堂神台一丁目3番1号

㉒ 発明者 小泉哲彌

㉓ 代理人 弁理士 高橋政博 外1名

藤沢市羽鳥 1—3—4—502

明 細 書

発明の名称

熱間圧延ロール材

特許請求の範囲

- (1) 成分組成が重量%で、C 0.5～4.5%、Si 0.3～2.5%、Mn 0.3～2%、Cr 10～25%、残部が鉄および不純物よりなる熱間圧延ロール材
- (2) 成分組成が重量%で、C 0.5～4.5%、Si 0.3～2.5%、Mn 0.3～2%、Cr 10～25%、Ni 5%以下、残部が鉄および不純物よりなる熱間圧延ロール材
- (3) 成分組成が重量%で、C 0.5～4.5%、Si 0.3～2.5%、Mn 0.3～2%、Cr 10～25%、Mo 10%以下、W 10%以下、V 5%以下、残部が鉄および不純物よりなる熱間圧延ロール材
- (4) 成分組成が重量%で、C 0.5～4.5%、Si 0.3～2.5%、Mn 0.3～2%、Cr 10～25%、Ni 5%以下、Mo 10%以下、W 10%

(1)

以下、V 5%以下、残部が鉄および不純物よりなる熱間圧延ロール材

発明の詳細な説明

本発明は、金属の熱間圧延に使用されるロールの成分組成に関し、特に耐焼付性、耐摩耗性を要求されるロールに適するものである。

特に、ピアサー、プラグミル、リーラー等により穿孔された継目無潤滑管を、熱間に於いて強力を掛けながら圧延し、外径の絞込を行なうレデュースングミル用ロールは、ロールと被圧延材との相対的なすべりが大きい為、ロールの摩耗のみならず、焼付現象が発生し、これが製品の表面に疵をつけ、問題となつている。

従来レデュースーロールとしては

- (1) フレンチルドロール (0.5% C 前後で合金添加なし)
- (2) 低合金グレンロール (0.2% C 前後で低合金、黒鉛析出)

が、一般的に使用されている。

しかし、耐摩耗性については、(2)の黒鉛部の欠

(2)

落ちによる肌荒を除き、凡そ問題ないが、熱間ですべりが大きいことから、第1図に示す如く、キャリパー(1)上部に焼付現象(2)が発生し、次第に円周方向へ増長し円周状に達なり、これが製品パイプ外表面に於ける疵発生の原因となる為、ロールの使用時間およびロール寿命が短かい欠点があつた。

このようにロール使用時間およびロール寿命を決定する最も重要な因子である焼付現象について、種々検討の結果、発明者等は次の知見を得た。即ち、レデューサーロールの焼付現象は次の2つの原因によつて発生するものである。

(A) ロール表面に発生したピット、クラック、黒鉛または、炭化物の欠落ち等の凹部に被圧延材が付着、焼付く。

(B) マトリックス部に被圧延材が付着、焼付く。

よつて(A)の対策として炭化物の減少を計つた処、焼付現象を防止できない上に、摩耗が多くなり、ロール使用時間等はかえつて短かくなつた。

逆に(B)に対しては、炭化物の増量を計つた処、

(3)

これらは、何れも冷間で使用され単に耐摩耗性のみを目的としているもので、耐焼付性、耐肌荒性は考慮する必要がなく、且つ耐ヒートチェック性も要求されない。更に対圧強度も特に必要なく、熱間圧延ロールに要求される多様な諸性能に比べ、非常に単純な性能で十分である。

これに対し、本発明材は熱間に於いて、焼付の発生しやすい、高面圧、スリップの大きな条件下で使用され、耐摩耗性を損なわずに、耐摩耗性とは必ずしも相いれない耐焼付性を向上させ、更に熱間圧延ロールとして当然要求される耐肌荒性、耐ヒートクラック性についても要求を十分に満たすものである。

よつて従来の主として建設機械用に用いられている「耐摩耗白鑄鉄」材が、成分組成において、本発明と類似していても、そのこと故に使用条件の全く異なつた熱間圧延ロールとして適用しうるか否かの予見は困難であり、当然その作用・効果を推測できるものではない。このようなことから実際に炭素が3.5%を超えた高クロームロールは

(5)

炭化物の欠落ち(上述A)による焼付が発生してしまい、相反する両者の要求を満たすに至らず、適切な材質はなかつた。

以上述べた低合金グレンまたはブレンナルドの他に特殊炭化物を含むロール材としては、近年、熱間仕上圧延用として高クロームロール(表-1比較材Nに代表例を示すが2~3.5% C、10~15% Crである。公知文献としては、特開昭53-76119号及びIron and Steel Engineer 1975 October 69頁等多数ある)が、使用されている。

そこでこの高クローム材の使用を試みたが、その結果は、焼付を防止できず、更に耐摩耗性も劣り不適であつた。

他方、本発明と略同様な、高炭素、高クローム材としては、主として建設機械用の耐摩耗性機械部品として使用されている例がある(例えば2.50~4.50% C、5~15% Cr その他Mo、W、V、Ni、Co等添加の「耐摩耗白鑄鉄」・・・特公昭43-23706号<表-1比較例V>、同51-29493号、同53-17525号等)。しかし、

(4)

今まで全く使用されていなかつたものである。

(6)

本発明は、耐摩耗性を損なうことなく、板圧延材が、ロールに焼付くことを防止し、ロールの使用時間の延長、研削回数の減少によりロール寿命の延長を計るものである。

その焼付対策の骨子は、次の如くである。

(A)-1 マトリックスを強化(熱間硬度を高く)し、耐焼付性を向上。

-2 板圧延材と全く異なる組成の炭化物を多量に晶析出させて、焼付の防止を計る。

(B) 炭化物が多くなる程、焼付は減少するが、反面クラックの発生および炭化物の欠落ち、脱落が発生し易くなり二次的な焼付を増長させる為、炭化物の形状を改良する。

即ち、本発明は、焼付対策に最も効果の大きな、共晶炭化物を多量に晶析出させるとともに、その形状を、従来の板状あるいはネット状炭化物を分断させて、粒状または塊状形とする点に特徴を有するものである。

よつて、高炭素、高クロームの成分組成となし、共晶炭化物を面積比で35~60%程の多量に、

(8)

表-1 従来材と本発明材の成分比較と使用結果

	C	Si	Mn	Ni	Cr	Mo	W	V	Co	使用結果
I 従来ブレンチルド	3.5	0.3	0.3	-	-	-	-	-	-	焼付
II 低合金グレン	3.2	0.8	0.6	2.5	-	0.4	-	-	-	"
III 比較材(低Cチルド)	2.5	0.75	0.55	2.5	-	0.4	-	-	-	"
IV 比較材(高Cr)	3	0.5	-	3	1.6	-	-	-	-	"
V 比較材(高炭素)	2.5	0.5	0.4	1	1.5	3	1	1	2	-
VI 本発明材(高炭素)	3.5	0.3	0.3	1	1.5	3	1	1	2	良好
VII 本発明材(高炭素)	4.0	0.3	0.3	1	1.5	3	1	1	2	良好

(7)

且つ、粒状形の特殊炭化物を晶析出させる。更にMo、W、Vを添加し、Cr、Mo、W、V等の特殊炭化物を、より容易に安定して晶析出させることにより焼付の防止を計るものである。また耐事故性も損なうことなく、耐摩耗性を、Mo、W、V等の硬い炭化物より、向上させるものである。

本発明を更に具体的に説明すると、成分が重量%でC 3.5~4.5、Si 0.3~2.5、Mn 0.3~2、Cr 10~25%、残部が鉄と不純物からなる、

主成分と、これにMo≦10 W≦10 V≦5%の1種または2種以上を単独または複合して添加した成分と、更に上記成分に夫々Ni ≦5%を添加した成分とからなる高炭素、高クローム材を、少なくとも板圧延材との接触部(外層)に用いた鋼鉄ロールである。

ここに少なくともとは、ロール全体を前記材質で構成してもよいし、また後述実施例に示したように板圧延材との接触部のみに外層として本発明材を用い、内層としては強靱鋼鉄を用いた複合ロールとしてもよいという趣旨である。

(9)

即ち従来材のブレンチルド、低合金グレンに、C、Cr、Mo、W、Vを増量添加したもので特に、炭素とクロームを多量に含有するものである。

その特徴は、組織的に高炭素、高クロームとすることにより粒、塊状の特殊炭化物を35~60% (面積比)と多量に晶析出させて焼付を完全に防止する点にあり、更にMo、W、Vを添加することにより特殊炭化物をより容易に安定して形成させると共に、炭化物の硬さを高める。

またNiによりマトリックスを強化し、硬さを高め所望の硬さとすることができる。

次に各成分の限定理由を述べる。

C: 3.5~4.5%

焼付防止の最も重要な炭化物を必要量確保するには3.5%以上が必要であり、4.5%を超えると炭化物が過多となりすぎ、更に炭化物の形状を粒、塊状にすることが困難となり、耐クラック性が劣化する。

Si: 0.3~2.5%

層間の脱炭のため0.3%以上は必要であり、増

(10)

えるに従がい炭化物の粒状化を促進するが2.5%を超えると黒鉛が晶出あるいは析出し始め、肌荒の要因となり不適となる。

Mo: 0.3~2%

脱炭の為0.3%以上は必要であり、高くなると共にマトリックスの硬度が上昇するが、2%を超えると、逆に残留オーステナイトが増加して、マトリックスの硬さは低下する。

Cr: 10~25%

焼付防止上最も重要な元素であり、鉄、炭素と結合し特殊炭化物($Fe \cdot Cr$), C_6 を形成するが、安定して晶出させるには10%以上が必要であり、10%未満では炭化物量、粒状化が不足し焼付防止の効果が少ない。また25%を超えると炭化物の形状が変化すると共に、耐事故性が劣化する。

Mo: 10%以下

Cr と共同して特殊炭化物を形成し、粒状化、安定化を促進する。また非常に硬い Mo_2C や複炭化物を晶析出する。更に添加量に比例してマトリックス中に固着し、焼入性を著しく向上し、マト

00

リックスを強化する作用を有し、耐焼付性、耐摩耗性を向上させる。しかし10%を超えて添加しても効果が飽和傾向にあり、また高価であるから不要である。

W: 10%以下

Mo と同様の目的で添加する。原子量がMo の約2倍であるから、重量%でMo の1/2 の量で同じ効果がある。

更に本発明をロールに適用する場合は実質的に遠心鑄造法にて製造されることが多いが、この場合には5%を超えると偏析を起こし均一な組織が得られないので、好ましくは5%以下が良い。

V: 5%以下

Mo, W と同様の目的で添加する。偏析を起こし易い元素であり、5%を超えると偏析が著しくなるので5%以下とする。

Ni: 5%以下

マトリックスを強化し、組織を微細化して硬さを高める為に添加するが5%を超えて添加しても効果は飽和し、更に増加すると残留オーステナイ

01

トが増加してマトリックスの硬さをかえつて低下させるので好ましくない。

以上、各成分組成について述べたが、炭化物の量および形状を、更に好ましい状態に制御するには、次の範囲にすることが望ましいといえる。

まず $Cr + \frac{1}{2} Mo + \frac{1}{4} W: 10 \sim 25\%$

この3元素は同属で炭化物形成作用を有し、相互に置換可能である。合計が10%未満では特殊炭化物の量および形状ともに不十分であり、25%を超えると特殊炭化物が過剰となり、形状も悪くなり、耐事故性が劣化する。

炭化物量: 35~60%

遊離炭化物量と焼付の関係を表-2に示すが、35%未満では、焼付が認められ効果が少なく、摩耗も多くなり不足である。60%を超えると過多となると同時に形状のコントロールが困難となり、耐クラック性が劣化する。

尚表-2の炭化物量の%は面積比で示したが、体積比でも略同様である。

02

表-2 遊離炭化物量と使用結果

	従来材(I) ブレンチルド	比較材(II) 高Crロール	本発明 (III)	本発明 (IV)
炭化物量 面積率(%)	30~33	32~34	40~45	42~45
使用結果	焼付あり	焼付あり	焼付なし	焼付なし

(番号)は表-1に示したものである。

次に本発明を実施例に基づいて説明する。

実施例1、2

製品寸法(■) 380ϕ (胴径) $\times 187\phi$ (内径) $\times 152$ (全長) の継目無潤滑用レヂューサーロールを鑄造寸法 $400\phi \times 160\phi \times 1400$ で遠心鑄造法により、

外層材: 本発明の高炭素、高クローム鋼鉄

内層材: 強靱鋼鉄

よりなる複合ロールとして鑄造後、突切り(輪切りする)複数個取りした。成分、鑄造条件は次のとおりである。

03

[illegible]

なお、実施例 2 は実施例 1 の外層材成分にのみ Ni を約 1% 添加（他の成分は同一）してマトリツク

69

	炭化物量 (面積比%)
実施例 3	44 ~ 47
44	46 ~ 49

なお、ロールの製造に際しては一体または、複合ロールとし、内層材として高級鋼鉄、球状黒鉛鋼鉄、その他の材質を用いても良い。また鑄造方法は遠心鑄造法、従来法等公知の方法のどの方法

40

表 - 4 外層材成分

実施例	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	W	V	Ni
3	40	04	08	004	002	10	5	5	-	-
4	例3に同じ						3	3	5	3

46

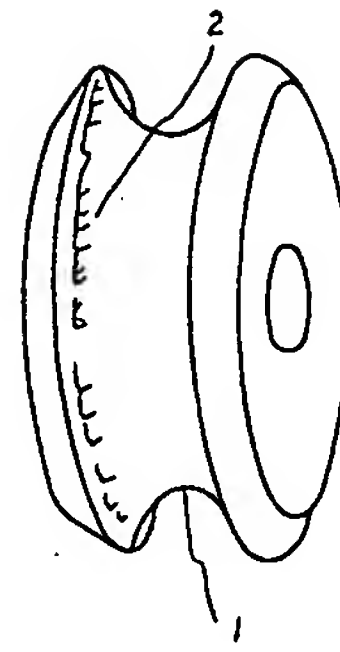
- (A) 吳施因 / 4 5 C, 1 3 5 Cr

10

- (B) 実施例2 4% C、1% Cr、1% Ni
 (C) " 3 4% C、1% Cr、5% Mo、5% W
 (D) " " 4% C、1% Cr、3% Mo、2% W、
 5% V、3% Ni

特許出願人 関東特殊鋼株式会社
 代理人 高橋政博
 坂本栄一

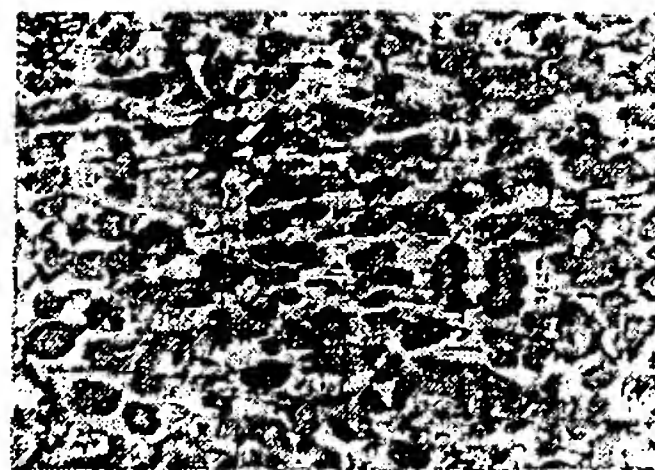
第1図



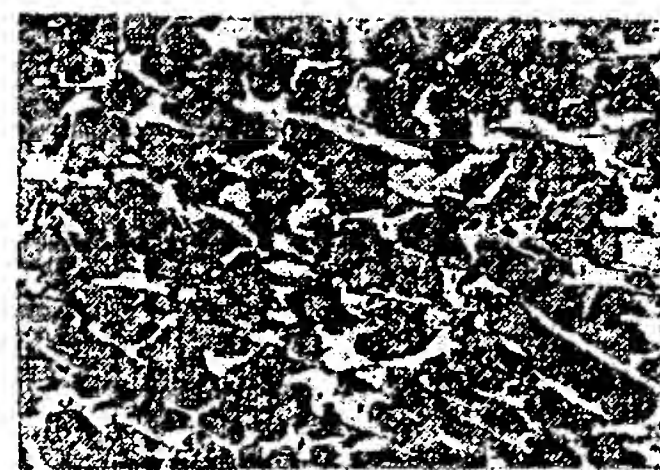
19

第2図

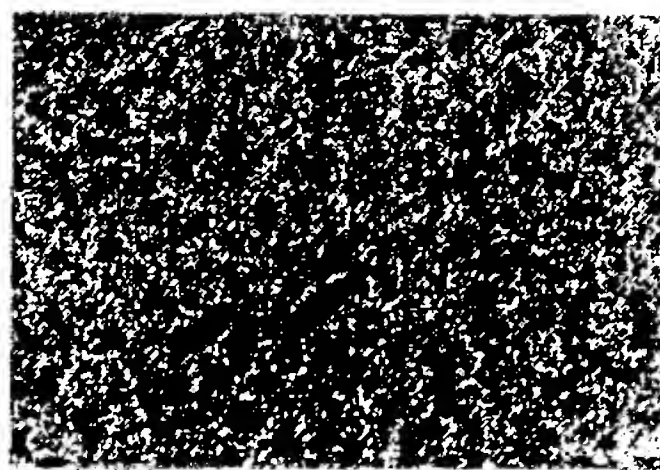
a

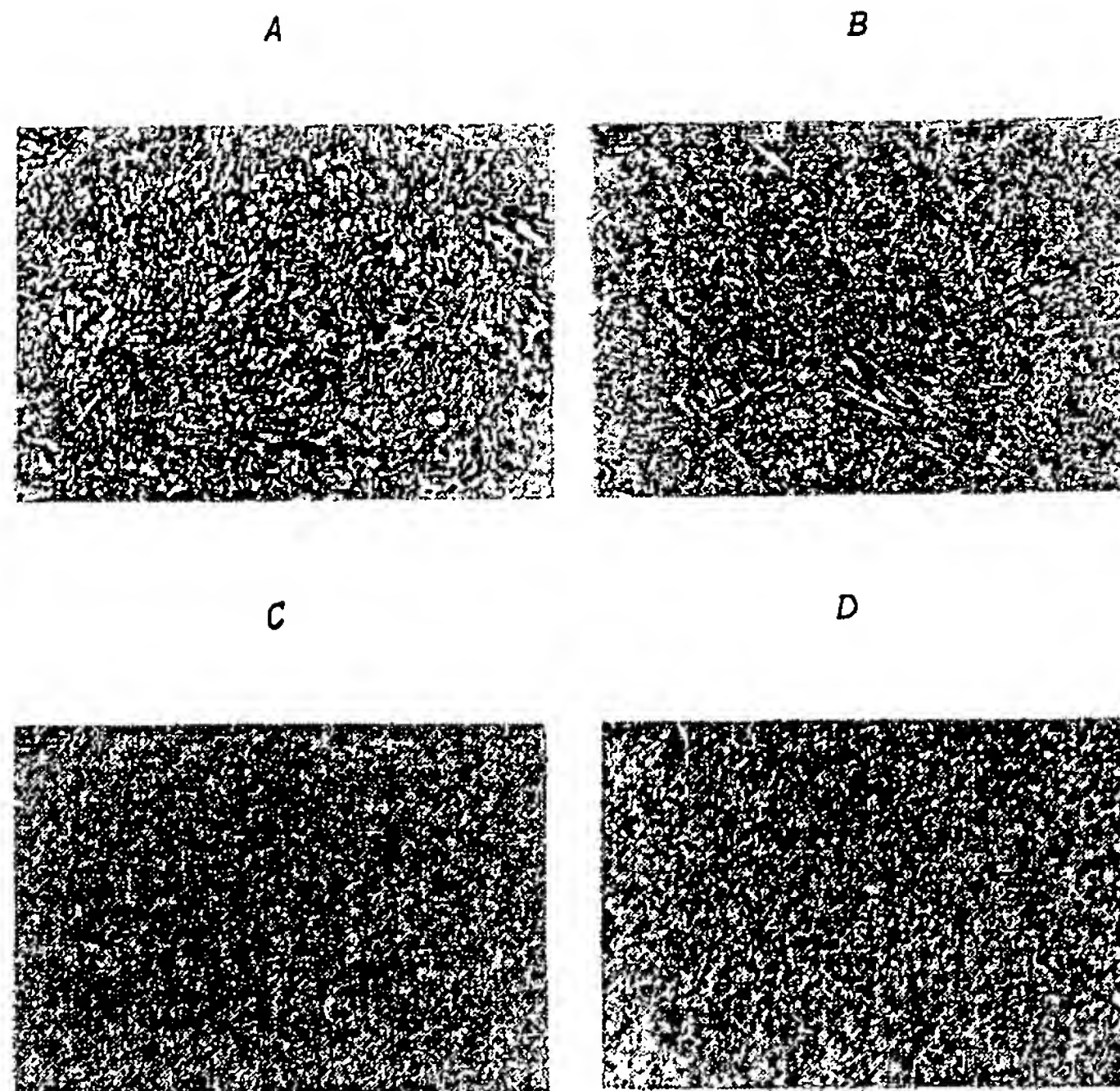


b



c





手続補正書（自発）

昭和54年5月28日

特許庁長官 熊谷善二 殿

1. 事件の表示

特願昭54-4/591号

2. 発明の名称

熱間圧延ロール材

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

カントウクンセイコウ
関東特殊製鋼株式会社

4. 代理人

東京都千代田区丸の内二丁目4番1号
丸の内ビルディング 7F 5区

(3377) 高橋政博
向所

(6667) 坂本栄一

5. 補正の対象

明細書の特許請求の範囲の欄

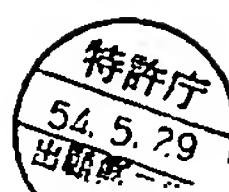
6. 補正の内容

別紙のとおり

〔別紙〕

特許請求の範囲

- (1) 成分組成が重量％で、C 3.5～4.5％、Si 0.3～2.5％、Mn 0.3～2％、Cr 10～25％、残部が鉄および不純物よりなる熱間圧延ロール材
- (2) 成分組成が重量％で、C 3.5～4.5％、Si 0.3～2.5％、Mn 0.3～2％、Cr 10～25％、Ni 5％以下、残部が鉄および不純物よりなる熱間圧延ロール材
- (3) 成分組成が重量％で、C 3.5～4.5％、Si 0.3～2.5％、Mn 0.3～2％、Cr 10～25％、およびMo 10％以下、W 10％以下、V 5％以下の1種以上、残部が鉄および不純物よりなる熱間圧延ロール材
- (4) 成分組成が重量％で、C 3.5～4.5％、Si 0.3～2.5％、Mn 0.3～2％、Cr 10～25％、Ni 5％以下、およびMo 10％以下、W 10％以下、V 5％以下の1種以上、残部が鉄および不純物よりなる熱間圧延ロール材



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.